

“Koshohin Kagaku (Science of Perfumes and Cosmetics) 3rd Edition” written by Tateo TAMURA et al. and published on September 20, 1999 by FRAGRANCE JOURNAL LTD., pages 129-136 (Fatty acid esters) and pages 234-247(Ultraviolet absorbers)

Page 129 6. Fatty Acid Esters

Page 234 15. Ultraviolet Absorbers

香粧品科学

—理論と実際—

第 3 版

著
田村健夫
廣田博

フレグランスジャーナル社

1・3・7 荒れ性の皮膚と香粧品	47	(1) 感光素	65
1・3・8 脂性の皮膚と香粧品	48	(2) パントテン酸	65
1・4 汗腺	49	1・9 季節と皮膚	65
1・4・1 エクリン腺	49	1・10 皮膚のpHと中和能	66
1・4・2 アボクリン腺	50	1・11 皮膚の老化	67
1・4・3 汗の性質と成分	50	1・11・1 皮膚の老化として現われる肉眼的变化	67
1・4・4 汗と香粧品	50	1・11・2 老化に伴う皮膚内部の変化	67
1・5 NMF自然保湿因子	51	1・11・3 老化に伴う皮膚の生理的および物理的变化	67
1・6 皮膚の色とメラニン	52	1・6・1 メラニンと香粧品	54
1・7 皮膚の生理作用	54	1・7・1 保護作用	55
1・7・1 体温調節作用	55	1・7・2 ピタミンDの合成	55
1・7・3 多発性汗腺嚢	56	1・7・4 分泌排泄作用	56
1・7・5 知覚作用	56	1・7・6 呼吸作用	57
1・8 経皮吸収	57	1・8・1 経皮吸収のルート	58
1・8・2 経皮吸収に影響を与える諸要因	58	2・1・1 毛包	72
(1) 生物学的原因	59	2・1・2 毛幹部の構造	72
(2) 製剤的原因	61	(1) 小皮(毛表皮)	72
1・8・3 経皮吸収と香粧品	62	(2) 毛皮質	72
(1) 皮膚漂白剤	63	(3) 毛飼質	73
(2) エストロゲン	63	2・2 毛髪の成長と毛周期	74
(3) ピタミンE	63	2・3 毛髪の成分組成と分子配列	76
(4) ピタミンA	63	2・4 毛髪と栄養	79
(5) 副腎皮質ホルモン	63	2・5 毛髪の性質	81
(6) カンゾウエキス	64	2・5・1 毛髪の太さと毛径指数	81
(7) センブリエキス	64	2・5・2 波状毛と縮毛	82
(8) 塩化カルボニウム	64	2・5・3 毛髪の色	83
(9) ベンタデカシングリセリド	64	2・5・4 毛髪の強度	84
(10) チンキ剤	65	2・5・5 毛髪の伸長度と弾力	84

2・7・1 脱毛症の分類	86	(4) 円形脱毛症	90
(1) 休止期毛性脱毛症	86	3. 爪の構造と作用	91
(2) 成長期毛性脱毛症	87	3・1 爪の構造	94
2・7・2 主要な脱毛症	87	3・2 爪の作用	94
(1) 産後の脱毛症	87	3・3 爪の変化	95
(2) 男性型脱毛症	87	3・4 爪と香粧品	96
(3) フケ症に伴う脱毛、脂漏性脱毛症	87		97
第3章 香粧品原料			
1. 油脂およびロウ類	101	(1) オレンジラフィー油	109
1・1 油脂	102	(2) カルナバロウ	110
(1) アボカド油	102	(3) キャンデリラロウ	110
(2) アルモンド油	102	(4) 脱ロウ	110
(3) オリブ油	102	(5) ホホバ油	111
(4) カカオ脂	103	(6) モンタンロウ	111
(5) 牛脂	103	(7) ミツロウ	112
(6) ノマ油	103	(8) ラノリン	113
(7) 小麦胚芽油	103	1・4 ロウ類の香粧品での機能性と皮膚への作用	115
(8) サフラン油	103	2. 炭化水素	116
(9) シアバター	104	(1) 流動パラフィン	116
(10) タートル油	104	(2) 流動イソパラフィン	116
(11) ツバキ(椿)油	104	(3) ワセリン	117
(12) パーシック油	104	(4) パラフィン	117
(13) ヒマシ油	104	(5) セレシン	118
(14) フドウ種子油	105	(6) マイクロクリスタリンワックス	118
(15) マカデミアナッツ油	105	(7) スクラン	118
(16) ミンク油	105	2・1 炭化水素系原料の香粧品での機能性と皮膚への作用	119
(17) 卵黄油	106	3. 高級脂肪酸	120
(18) モクロウ	106	(1) ラウリン酸	120
(19) ヤシ油	106	(2) ミリスチン酸	121
(20) ローズヒップ油	107	(3) パルミチン酸	121
(21) 硬化油	107	(4) ステアリン酸	121
1・2 油脂の香粧品における機能性と皮膚への作用	108	(5) オレイン酸	121
1・3 ロウ類	108		

(6) ベヘニン酸	122	.....	131	(2) 白色顔料	140
(7) ウンデンシレン酸	122	(5) オレイン酸デシル	131	(6) 乳酸ナトリウム	140
(8) オキシステアリン酸	122	(6) オレイン酸オクチルドデシル	132	(7) ソルビール	140
(9) リノール酸	122	(7) ジメチルオクタノン酸ヘキシルデシル	132	(8) ヒアルロン酸ナトリウム	140
(10) ラノリノ脂肪酸	122	.....	132	8・2 保湿剤の香粧品における機能と効果	141
(11) 12-ヒドロキシステアリン酸	123	(8) イソオクタノン酸セチル	132	9・1 界面活性剤	141
(12) 合成脂肪酸	123	(9) パルミチン酸セチル	133	9・1・1 界面活性剤の分類	141
6・3 高級脂肪酸と多価アルコールエステル	125	.....	133	9・2 香粧品に用いられる主な界面活性剤	141
(1) ラウリルアルコール	125	(1) トリミリスチン酸グリセリン	133	9・2・1 アニオン界面活性剤	142
(2) セチルアルコール	125	(2) トリ(カプリル・カプリン酸)	133	(1) 高級脂肪酸石けん	142
(3) セトステアリルアルコール	125	(3) グリセリン	133	(2) 高級アルコール硫酸エステル塩	143
(4) ステアリルアルコール	125	(3) ジオレイン酸プロピレンゲ	134	(3) N-アシルグルタミン酸塩	143
(5) オレイルアルコール	126	(4) リコール	134	(4) リン酸エステル塩	144
(6) ベヘニルアルコール	126	(4) トリイソステアリン酸グリセリン	134	9・2・2 カチオン界面活性剤	144
(7) ラノリンアルコール	126	(5) トリイソオクタノン酸グリセリン	134	9・2・3 両性界面活性剤	145
(8) 水素添加ラノリンアルコール	126	.....	134	(1) ベタイン型	146
(9) ヘキシルデカノール	126	6・4 オキシ酸と高級アルコールエステル	134	(2) アミノ酸型	146
(10) オクチルドカノール	127	.....	134	(3) イミダゾリン型	147
(11) イソステアリルアルコール	127	(1) 乳酸セチル	134	(4) レシチン	147
5. ステロール(ステリノ)	128	(2) 乳酸ミリスチル	135	9・2・4 非イオン界面活性剤	148
(1) コレスチロール	128	(3) リンゴ酸ジソステアリル	135	(1) 多価アルコールエステル型	148
(2) シヒドロコレステロール	129	6・5 環状アルコール脂肪酸エステル	135	(2) 酸化エチレン縮合型	151
(3) フィトステロール	129	.....	135	9・3 界面活性剤の基本的性質と香粧品への応用	154
6. 脂肪酸エステル	129	6・6 脂肪酸エステルの香粧品での機能性と皮膚への作用	136	10. 高分子化合物	155
6・1 高級脂肪酸と低級アルコールエステル	129	(1) リノール酸エチル	130	10・1 高分子化合物の香粧品への利用	155
6・2 高級脂肪酸と高級アルコールエステル	130	(2) ミリスチン酸イソプロピル	130	10・2. 高分子化合物の種類と特性	155
(1) ラウリン酸ヘキシル	131	(3) ラノリノ脂肪酸イソプロピル	130	(1) 天然高分子化合物	155
(2) ミリスチン酸イソプロピル	131	(3) ラノリノ脂肪酸イソプロピル	130	(2) 半合成高分子化合物	157
(4) ポリエチレングリコール	139	(1) グリセリン	139	(3) 合成高分子化合物	159
(5) dl-ビロドンカルボン酸ナトリ	139	(2) プロピレングリコール	139	11. 色材原料	161
(1) ミリスチン酸ミリスチル	131	(3) 1,3-ブチレングリコール	139	11・1・1 無機顔料	161
(2) ミリスチン酸セチル	131	(4) ポリエチレングリコール	139	(3) (1) 有色顔料	162
(3) ミリスチン酸ナトリウム	131	.....	139	(4) ニューチン酸ナクチルドデシル	211
(5) ニューチン酸ナクチルドデシル	131	.....	139	13. 防腐・殺菌剤	211

13・1 香粧品における防腐・殺菌剤の必要性	212	(3) ショウキヨウチンキ 257	(3) アルブチン 262
13・2 防腐・殺菌剤の選択上の条件	212	(4) センブリエキス 257	(4) プラセンタエキス 262
13・2・1 安全性	213	(5) ニンニクエキス 258	(5) エラグ酸 262
13・2・2 抗菌力	213	(6) ヒノキチオール 258	16・7 動・植物抽出成分 263
13・2・3 安定性	214	(7) 塩化カルボニウム 258	(1) 胎盤抽出物 263
(1) pH	214	(8) ペンタデカン酸グリセリド 258	(2) エラスチン 263
(2) 溶解性	214	(9) ビタミンE(トコフェロール) 259	(3) コラーゲン 264
(3) 防腐・殺菌剤の併用による効果	214	(10) エストロゲン 259	(4) アロエ抽出物 265
(4) 界面活性剤その他の配合成分の影響	214	(11) 感光素 259	(5) ハマメリス水 265
(5) 粉体、容器などへの吸着	217	16・6 美白剤 260	(6) ヘチマ水 265
13・3 防腐・殺菌剤の種類	218	(1) リン酸-L-アスコルビン酸 260	(7) カモミラエキス 266
14. 酸化防止剤	229	(2) マグネシウム 261	(8) カンゾウエキス 266
14・1 自動酸化	229	(3) コウジ酸 261	(9) ガンマ-オリザノール 266
14・2 酸化防止剤	230		
14・2・1 ジチルヒドロキシトルエン	231		
14・2・2 プチルヒドロキシアニソール	231		
14・2・3 没食子酸プロピル	232		
14・2・4 トコフェロール	232		
14・3 相乗剤	233		
15. 紫外線吸収剤	234		
15・1 紫外線の有害作用	235		
15・2 紫外線吸収剤の種類と作用	235		
15・3 日焼け止め剤としての紫外線吸収剤	236		
15・4 安定剤としての紫外線吸収剤	243		
15・5 紫外線吸収剤の安定性	245		
15・5・1 光に対する安定性	245		
15・5・2 熱に対する安定性	246		
16. 特殊配合成分	247		
16・1 ホルモン類	247		
16・1・1 化粧品等に用いられるホルモン類	248		
(1) エストラジオール	248		
(2) エストロン	248		
(3) エチニルエストラジオール	248		
(4) コルチゾン	249		
(5) ヒドロコルチゾン	249		
(6) プレドニゾン	249		
(7) ホルモン類の配合規制	249		
16・1・2 ホルモン類の配合規制	250		
(1) ビタミン類	250		
(1) ビタミンA	251		
(2) ビタミンB	251		
(3) ビタミンC	252		
(4) ビタミンE	253		
16・2 アミノ酸	253		
16・3 皮膚吸収剤	254		
16・4 陰イオン型吸収剤	254		
16・4・1 陰イオン型吸収剤	254		
(1) クエン酸	255		
(2) 酒石酸	255		
(3) 乳酸	255		
16・4・2 防腐剤	255		
(1) 塩化アルミニウム	255		
(2) 硫酸アルミニウム・カリウム	255		
(3) アントインクルヒドロキシアルミニウム	256		
(4) アントインジヒドロキシアルミニウム	256		
(5) パラフェノールスルホン酸亜鉛	256		
16・5 分散作用	281		
(1) 飴料(粉体)の一般的性質	282		
(2) 粉体の分散、沈降	285		
(3) 界面活性剤による分散作用	286		
16・6 カードテーションメーター	299		
16・7 レオロジー測定法	298		
3・2・1 ブルックフィールド粘度計	298		
3・2・2 カードテーションメーター	299		
3・3 香粧品のレオロジー	299		

(3) 使用上の油性感の抑制
 (4) 頭髪製品への光沢および滑沢性の賦与
 (5) 特殊成分に対する溶媒効果
 (6) 皮膚、頭髪への過脂肪剤、エモリエント剤としての使用

表3.4 植原基収載高級アルコール

	d ₂₀	n _D ²⁵	m.p.(°C)	A.V	S.V	I.V	O.H.V	製法による分類
ラウリルアルコール			23~31	<0.5	<2	<1	270~305	還元
セタノール			46~55	<0.5	<2	<3	210~240	分解
セトステアリルアルコール			46~56	<1	<2	<3	200~230	分解
ステアリルアルコール			54~61	<0.5	<2	<3	200~220	分解、還元
オイレルアルコール			cloud.p.	<0.5	<2	80~90	200~220	分解、還元
ベヘニルアルコール			<6	<1	<3	<3	165~185	還元
ラノリンアルコール			65~73	<1	<3	<3		分解、還元
水添ラノリンアルコール			45~75	<2	<12	<12		還元
ヘキシルアルコール			55~75	<2	<12	<20		分解、還元
デカノール	0.835	1.445		<1	<10	<10	205~235	合成
オクチルドデカノール	~0.830	~1.452		<1	<5	<10	165~180	合成

ム、乳液などエマルジョンの乳化における乳化剤として古くから用いられている。

(2) ジヒドロコレステロール dihydrocholesterol, C₂₇H₄₈O
 コレスチロールを金属触媒を加え高压水素還元したもので、コレステロールに比べ乳化作用は劣るが、化学的には安定である。皮膚に柔軟性、弾力性を与える作用があり²⁰⁾、エモリエント効果を与えるのでクリーム、乳液などの重要な添加剤である。また燭肉炎、齒槽膿漏を予防する効果があるので薬用歯みがきの薬効成分として配合される²¹⁾。

(3) フィトステロール phytosterol, C₂₉H₄₈O

植物界に広く分布し、あらゆる植物の種子や果実中に存在する。一般に麦芽油、大豆油、トウモロコシ油、綿実油などから採取され、 β -シトステロール (β -sitosterol)、ステイグマステロール (stigmasteroil) およびカンペステロール (campesterol) の混合物である。化学構造がコレステロールに類似しているだけではなく、溶解性、乳化安定作用あるいは皮膚に対する作用もコレステロールによく似ており、コレステロールの代用として用いられる。

6. 脂肪酸エステル

化粧品原料として用いられている脂肪酸エステルは、主に高級脂肪酸と一価アルコールまたは多価アルコールのエステルである。多価アルコールのエステルの中には界面活性剤として用いられているものもあるが、ここでは油性基剤として用いられているものについて述べることにする。

油性基剤として用いられる脂肪酸エステルを大別すると、(1)高級脂肪酸と低級アルコールエステル、(2)高級脂肪酸と高級アルコールエステル、(3)高級脂肪酸と多価アルコールエステルおよび(4)オキシ酸と高級アルコールエステルに分類される。

これらはそのアルキル基の大きさ、構造、分子量、性状などによって、溶剤、混和剤、エモリエント剤、可塑剤、不透明化剤など化粧品の目的、剤型により広く用いられている。

5. ステロール sterol (ステリン sterin)

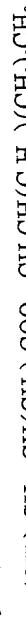
ステロールのなかで主に動物性油脂や魚油中に存在しているものを動物ステロール (zoo sterol) と総称し、その代表的なものはコレステロールである。これに対して植物油中に存在するものを植物ステロール (phytosterol) といい、その中で代表的なものはシストステロールである。

(1) コレスチロール cholesterol, C₂₇H₄₆O

脂肪酸エステルまたは遊離状態であらゆる動物組織中に存在し、特に脳、脊髄、神経組織をはじめその他の臓器、胆汁などに多く含まれる。化粧品原料として用いられているのは、主にラノリンから採取したもので、以前からクリーム、乳液類のほか頭髪製品に広く用いられている。特にクリー

前述のラウリン酸ヘキシルと同様、西ドイツで外用医薬基剤および化粧品基剤として開発された。皮膚に対して無刺激でなじみがよく、浸透性も優れているため、クリーム、ローションなどに用いられる。

(6) オレイン酸オクチルドデシル 2-octyldodecyl oleate



ガーベット法によるオクチルドデカノールとオレイン酸とのエスチルで、あらゆる化粧品の油性基剤のほか外用医薬製剤（軟膏、擦剤、坐剤など）の油性基剤として広範囲に用いられている。

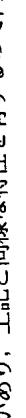
(7) ジメチルオクタノン酸ヘキシルデシル hexyldecyldimethyl octanoate



石油化学会成によりつくられる2,2'-ジメチルオクタン酸と2-ヘキシルデカノールのエスチルで、両者とも側鎖を有するので、耐酸、耐アルカリ性が他のエスチルよりもすぐれている。

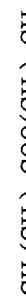
これと同様なエスチルとしてジメチルオクタノン酸オクチルドデシル octyl dodecyl dimethyl octanoate, $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{COO} \cdot \text{CH}_2\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_{13})(\text{CH}_2)_9\text{CH}_3$ があり、上記と同様な特性を有するので同じ目的で化粧品用油性基剤として用いられる。

(8) イソオクタノン酸セチル cetyl isooctanoate



セタノールと2-エチルヘキサン酸とのエスチルで、皮膚に対し親和性、延性に優れ、油性感の少ない安定性の高い油相基剤である。基礎化粧品、頭髪化粧品に広く用いられるが、顔料の湿潤・分散性がよいのでマークアップ製品にも用いられる。

(9) パルミチン酸セチル cetyl palmitate



セタノールとパルミチン酸とのエスチルで、鯨ロウ中には90～93%含有されている。融点(45～55℃)は鯨ロウよりやや高いが、鯨ロウの代替品として用いられる。

6.3 高級脂肪酸と多価アルコールエスチル

天然資源からの油脂は各種高級脂肪酸とグリセリンとのトリエスチル（混酸基グリセリド）であるが、最近は使用目的にあわせて高級脂肪酸を単独または混合した別名「合成油脂」ともいえる高級脂肪酸のトリグリセリドが化粧品用基剤として用いられている。

またグリセリン以外のプロピレングリコールやエチレングリコールなどの多価アルコールの脂肪酸エスチルも油脂基剤として最近多く用いられるようになつた。

これららのエスチルは、天然油脂と比べ一般に色や臭気が良好で、経時による酸敗も少ないと利点がある。

(1) トリミリストン酸グリセリン glyceryl trimyristate



天然油脂にはミリストン酸を主成分とする油脂は見当らず、ヤシ油やパーム核油中に13～19%含有しているにすぎない。その意味では天然油脂にない特性を有する合成油脂といえよう。

融点が高く(45～58℃)ヨウ素価が低い(3以下)ので、ロウ類の代替品として口紅をはじめスティック状製品に用い安定性のよい基剤である。

(2) トリ(カプリル・カプリン酸)グリセリン caprylic/capric acid triglyceride

カプリル酸とカプリン酸の混酸基トリグリセリドでエタノールに溶解する特性を有する。酸化に対する安定性もよく凝固点も低い(約-5℃)。皮膚上ですぐれた延性を示し、C数の比較的低い割に皮膚刺激を示さない。クリーム、乳液などに用いると延性を改善し、また口紅をはじめマークアッ

ア製品に用いると顔料の分散性を向上する。

(3) ジオレイン酸プロピレングリコール propylene glycol dioleate



プロピレングリコールとオレイン酸とのジエステルで、アルコール、アセトシなどの極性溶媒に可溶である。

このものは一価アルコールのエステルに比べて無機顔料との親和性が良好であり、油性ファンデーションや固型白粉などに用いると顔料の分散や結合性をよくする。

(4) トリイソステアリン酸グリセリン glyceryl triisostearate

側鎖状のイソステアリン酸のトリグリセリドであるから凝固点や粘度も低く、経時による酸敗もほとんどない。

従来オリーブ油やツバキ油を用いた製品に代替として用いると、使用感、安定性ともオリーブ油やツバキ油より非常に優れている。

(5) トリイソオクタン酸グリセリン glyceryl tri-2-ethylhexanate

$\text{C}_{17}\text{H}_{33}(\text{CH}_2)_3(\text{C}_{12}\text{H}_{25})\text{CHCOO}_3$
2-エチルヘキサン酸のトリグリセライドで凝固点が非常に低く(-30°C以下)、使用感もさっぱりしており、マークアップ製品の油性基剤として適している。

6.4 オキシ酸と高級アルコールエステル

化粧品原料として用いられているオキシ酸のエステルとしては、乳酸(オキシプロピオン酸)、リンゴ酸(オキシコハク酸)などの高級アルコールエスチルが従来から用いられている。

(1) 乳酸セチル cetyl lactate



白色の軟固体(凝固点23~26°C)でエタノール、プロピレングリコールなどに溶ける。ワックスを基剤とするスティック状製品に配合すると、ロウ類一液状油間の相互溶解性、結合剤として有用である。水酸基を有するので皮膚に対するエモリエント効果があり、化粧水、ヘアトニックなどのアルコール性製品

に用いると、皮膚または毛髪に潤滑性を与える乾燥を防ぐ効果がある。またクリーム、乳液などの乳化製品に用いると、油性感を減じ皮膚に対して柔軟性を与える。

(2) 乳酸ミリスチル myristyl lactate



乳酸セチルより凝固点が低い(11~14°C)ので、化粧水への添加には適している。化粧品への使用の目的、効果などは乳酸セチルと同じである。

この種のもので同じ目的に用いるものとして乳酸ラウリル lauryl lactate $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COO}(\text{CH}_2)_{11}\text{CH}_3$ 、乳酸オクチルドデシル octyldodecyl lactate $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOCH}_2\text{CH}(\text{C}_8\text{H}_{17})(\text{CH}_2)_9\text{CH}_3$ があるが、これらは常温で液状であるからアルコールの少ない製品には適している。

(3) リンゴ酸ジイソステアリル disostearyl malate



イソステアリルアルコールのリンゴ酸のジエステルで粘度が高く(2500~3000cps/20°C)、疊点の低い(-30°C以下)特性を有する。粘度が高くてもベトつきが比較的少ないので、顔料を分散・混練するのに役立つ。またヒマシ油と流動パラフィンのような極性油-非極性油相互間の混和剤として優れている。このような特性を生かしてスティック状製品(例: 口紅)のほか、固型おしろい、クリーム類、頭髪化粧品に使用される。

6.5 環状アルコール脂肪酸エステル

この種の代表的なものとしてはコレステロールの脂肪酸エステルがある。従来から化粧品原料に広く用いられているのは、ステアリン酸コレステリル cholesterol stearateである。これは乳化製品に配合した場合、コレステリンよりも乳化助剤としての性能はよい³⁰⁾。また口紅などのスティック製品に用いると、展延性、付着性が向上する。

また最近はイソステアリン酸コレステリル cholesteryl isostearate, 12-ヒドロキシステアリン酸コレステリル cholesteryl 12-hydroxystearateなどが開発され、その特性を生かして種々の化粧品に用いられている。特に12-ヒドロキシステアリン酸コレステリルは、この種のエステルの中で

最も抱水性に優れている。

以上、化粧品に用いられている脂肪酸エステルの主なものについてその概略を述べたが、化粧品原料の中で脂肪酸エステルが油性基剤として最も多く用いられている。現在、化粧品原料として用いられている脂肪酸エステルは140～150品目程度あるが、粧原基に吸収されているものについて、その特性値を表3.5に示した。

表3.5 粧原基吸収脂肪酸エステル

	d ₂₀	n _D ²⁵	mp(°C)	AV	SV	EV	IV	OHV
ラウリン酸ヘキシル	0.855～0.870	1.438～1.441	cloud.p.<0.5	<2	190～210	<2	<5	
ミリスチン酸イソプロピル	0.850～0.860	1.434～1.437	solid.p.<0.9	<1	202～213	<1		
ミリスチン酸ミリスチル			36～46	<1	115～135	<1	<7	
ミリスチン酸セチル			46～52	<1	115～125	<2	<8	
ミリスチン酸オクチルドデシル	0.850～0.860	1.453～1.457	cloud.p.<0.7	<7	90～111	<7		
バルミチン酸イソプロピル	0.850～0.869	1.437～1.440	solid.p.8～15	<1	146～177	<1		
ステアリン酸アチル	0.851～0.861		65～75	<2	80～95	<1		
ステアリン酸コレステリル			65～70	<1	130～150	55～65	<5	
オレイン酸ヘキシル	0.860～0.870	1.453～1.457	cloud.p.<0.1	<2	96～103	38～45	<5	
オレイン酸オクチルドデシル	0.855～0.865	1.458～1.462	cloud.p.<0.4	<2	20	125～165	<15	
ラノリン脂肪酸イソプロピル				<20				
トリ(カプリル・カプリン酸)グリセリン	0.945～0.955	1.446～1.452		<0.2	330～360	<1	<6	
トリミリスチン酸グリセリン			45～58	<3	224～244	<3	<30	
ジオレイン酸プロピレングリセリン				<8	175～198			
コール	0.892～0.904			<2	166～196			
乳酸ミリスチル	0.883～0.905	(25°)		<2	174～189			
シメチルオクタン酸ヘキシルデシル	0.886～0.886	1.441～1.451	(25°)	<1		<1	<2.5	

表3.5 粧原基吸収脂肪酸エステル

脂肪酸の金属塩を総称して石けんと呼んでいるが、ナトリウム、カリウムなどアルカリ金属の脂肪酸塩は一般に石けんといい、それ以外の金属の脂肪酸塩を金属石けんと呼んでいる。

金属石けんは(COO)_nMなる一般式であらわされる化合物で、化粧品原料としてはC₁₂～C₂₂の脂肪酸、金属としてはAl, Ca, MgおよびZnのものが一般に用いられる。

金属石けんは、構成脂肪酸と金属の種類により性質が異なり、脂肪酸の相違は金属石けんの融点、粒子径、見掛け比重、油脂への分散または溶解性、膨化能などの物理的性質に影響し、金属の種類によっては、ツヤ消し効果、被膜性、乳化安定性、顔料の分散性、皮膚上の滑沢性、展延性および付着性などに影響する。

化粧品原料としての金属石けんの使用目的あるいは効果を総括するとつきのとおりである。

(1) 顔料の分散性の向上

(2) 皮膚面での滑沢性、展延性および付着性

表3.6 粧原基吸収金属石けん

	分子式	遊離脂肪酸	アルカリ土金属および金属性	重金属	ヒ素	鉛	亜鉛
ラウリン酸亜鉛	Zn (C ₁₁ H ₂₂ COO) ₂	<2.8	<0.75	<20	<2	<1.0	
ミリストン酸亜鉛	Zn (C ₁₃ H ₂₂ COO) ₂	<2.4	<0.75	<20	<2	<1.0	
ミリストン酸マグネシウム	Mg (C ₁₃ H ₂₂ COO) ₂	<2.4	<0.50	<20	<2	<6.0	
パルミチント酸亜鉛	Zn (C ₁₈ H ₃₂ COO) ₂	<2.0	<0.50	<20	<2	<1.0	
ステアリン酸亜鉛	Zn (C ₁₇ H ₃₂ COO) ₂	<2.0	<0.50	<20	<2	<1.0	
ステアリン酸アルミニウム	Al (OH)(C ₁₇ H ₃₂ COO) ₂	<1.0	<1.0	<20	<2	<2.0	
ステアリン酸カルシウム	Ca (C ₁₇ H ₃₂ COO) ₂	<2.0	<1.0	<20	<2	<4.0	
ステアリン酸マグネシウム	Mg (C ₁₇ H ₃₂ COO) ₂	<2.0	<1.0	<20	<2	<6.0	
ウニデンシレン酸亜鉛	Zn(CH ₂ CHCH ₂ (CH ₂) ₆ CH ₂ COO) ₂	<2.0	<0.5	<20	<2	<1.5	

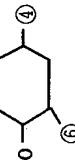
6・6 脂肪酸エステルの香粧品での機能性と皮膚への作用

- 油性基剤の相互混和性の向上と使用上における展延性の賦与
- 色素、特殊成分などの溶媒効果と香料の保留性の向上
- 皮膚および毛髪のエモリエント効果並びに滑沢性の賦与
- 油性基剤の皮膚上における通気性の向上

表3.23 2,4,6-アルキルフェノールの酸化防止能

		by Rossenwald		
2	4	6	酸化防止力	
H	H	H	1.5	Phenol
CH ₃	H	H	3.0	o-Cresol
H	CH ₃	H	4.0	p-Cresol
CH ₃	CH ₃	H	20.5	
CH ₃	H	CH ₃	15.0	
CH ₃	CH ₃	CH ₃	57.0	
CH ₃	CH ₃	n-C ₄ H ₉	46.0	
CH ₃	CH ₃	iso-C ₄ H ₉	57.0	
CH ₃	CH ₃	sec-C ₄ H ₉	51.0	
CH ₃	CH ₃	tert-C ₄ H ₉	100.0	
CH ₃	CH ₃	CH ₃	18.5	
CH ₃	tert-C ₄ H ₉	tert-C ₄ H ₉	76.0	BHT
tert-C ₄ H ₉	tert-C ₄ H ₉	CH ₃	42.5	
tert-C ₄ H ₉	tert-C ₄ H ₉	tert-C ₄ H ₉	39.5	
tert-C ₄ H ₉	CH ₃	H	37.5	BHA
tert-C ₄ H ₉	tert-C ₄ H ₉	H	33.0	

られる。



15.1 紫外線の有害作用

太陽から照射される紫外線のうち、約290nm以下の波長のものは大気中のオゾン層でほとんど吸収され、地上には290~400nmの紫外線が到達する。紫外線は水や空気とともに生物の生存には不可欠のもので、生物に対して限りない恩恵を与えている。

しかしその強大な紫外線エネルギーは、種々の物質に大きな変化や障害を与えている。皮膚に対する日焼けや化学物質に対する分解、退色などはそのよい例である。

香粧品においては、変退色、酸化・分解、解重合などの光化学反応は、油脂や界面活性剤、高分子化合物、香料、色素などに変質現象を与える。また人体に対しては刺激による皮膚炎、黒化現象のほか香粧品成分との相互反応による光毒性反応や光アルギーを誘発する。さらに紫外線にくり返し長時間曝さらると、皮膚の早期老化を招いたり、ときには皮膚癌の発生要因となるともいわれている。

紫外線の中で特に皮膚に急性の炎症（紅斑）と火傷（sunburn）を起こす波長は280~320nmの中波長紫外線（UVB）である。320~400nmの長波長紫外線（UVA）は基底細胞層（表皮）のメラノサイト（色素形成細胞）を刺激し、メラニン色素を形成し黒化現象を生ずる。280nm以下の短波長紫外線（UVC）は、ほとんど大気中で吸収され、地球上に到達する量はごく僅かである。UV CもUVBと同様に皮膚に有害で、特に254nmの波長は殺菌性があることがよく知られている。これらの紫外線と皮膚に対する作用の関係を図3.2に示した。しかし、最近はUVAもUVBと同様に、皮膚癌の原因になる可能性があるとして、米国 FDAでは、注目している。

15.2 紫外線吸収剤の種類と作用

人体には表皮に含まれるウロカニン酸urocanic acidやメラニンが存在し、自然の防御機構として紫外線防止に役立っているといわれている。

紫外線吸収剤は、化粧品において有害な紫外線を吸収して皮膚の紅斑や日焼けを防止するほか、製品の劣化防止や包装材料の変退色防止などの目的で用い

キレート効果により金属塩などによる酸化促進を抑制する。しかし相乗剤はすべての酸化防止剤に同様の効果を示すのではなく、特定の組み合せにより効力を発揮する場合が多い。例えばBHTやトコフェロールに対してはアスコルビン酸またはエリソルビン酸は有効に働くが、BHAに対してはあまり効果は期待できない。また相乗剤の使用量は、酸化防止剤の種類により適量があり、むやみに多く用いることは無意味である。

15.3 紫外線吸収剤

表3.24 化妆品化用小秘书之主要外缘吸收制剂

香粧品に用いられている紫外線吸収剤は、ほとんど合成のものが用いられて いる。現在化粧品に用いられている主な紫外線吸収剤を表3.24に示す。

これらの紫外線吸収剤に必要な条件は、つきのとおりである。

- (1) 紫外線吸収能が大であること
- (2) 紫外線に対し経時的に安定で分解しないこと
- (3) 化粧品用基剤への相溶性がよいこと
- (4) 無色で紫外線により着色しないこと
- (5) 熱に対し安定で揮発性のないこと
- (6) 毒性、刺激、感作性がなく安全性が高いこと

115：3 目焼け止め剤としての紫外線吸収剤

前にも述べたとおり日焼け現象は2つに分類され、その1つは290~320nmの中波長の紫外線(UVB)による日焼けである。これは一般にsunburnと呼ばれ、紫外線の刺激作用により皮膚に紅斑、疼痛、水疱形成などの炎症症状を生ずるのが特徴である。他の1つは一般にsuntanと呼ばれるもので、320~400nmの長波長の紫外線(UVA)による皮膚の黒化(メラニン形成)である(図)

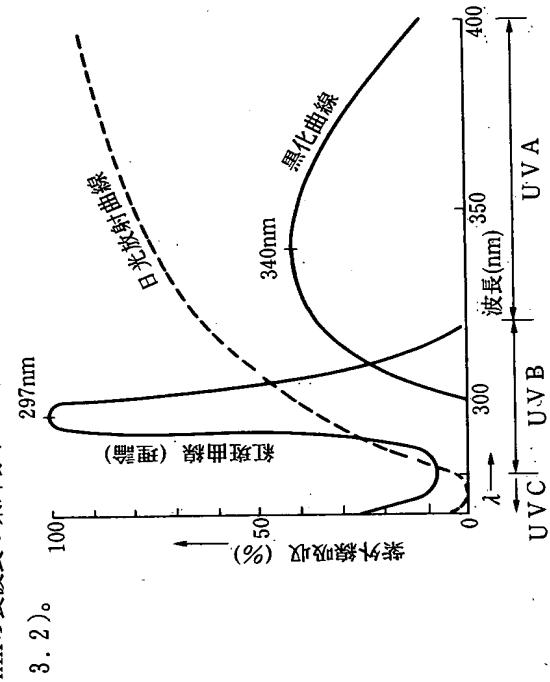


図3.2 紫外線波長と皮膚の紅斑および黒化

波 長 級	λ _{max} /nm	物 質
310	290~296	4-37-3/安息香酸工子ル
310	298, 340	2-(2-乙基己基)-5-水杨酸
286	358	4-tert-丁基-4-甲基己酸
308	312	3-乙酰基-2-甲基己酸
346	285, 346	2-乙酰基-2-甲基己酸
333		4-甲基-4-乙酰基-2-甲基己酸

波 長 / $\text{m}\mu$ - A	構 造 式	物 質 名	性 質
310		4-(dimethylaminomethyl)-2-methylphenyl propanoate	吸光度 = 1.1 吸收波長 = 310 $\text{m}\mu$
288		4-aminobenzoic acid (PABA)	吸收波長 = 288 $\text{m}\mu$
286, 345		4,4'-dihydroxybiphenyl-2,2'-dicarboxylic acid	吸收波長 = 286, 345 $\text{m}\mu$
288		4-hydroxybiphenyl-2,2'-dicarboxylic acid	吸收波長 = 288 $\text{m}\mu$

波 長 / $\text{m}\mu$ - A	構 造 式	物 質 名	性 質
308		4-(dimethylaminomethyl)-2-hydroxybiphenyl-2-carboxylic acid	吸收波長 = 308 $\text{m}\mu$
308		4-(dimethylaminomethyl)-2-hydroxybiphenyl-2,2'-dicarboxylic acid	吸收波長 = 308 $\text{m}\mu$
308		4-(dimethylaminomethyl)-2-hydroxybiphenyl-2,2'-dicarboxylic acid	吸收波長 = 308 $\text{m}\mu$
285, 320		4-(dimethylaminomethyl)-2-hydroxybiphenyl-2,2'-dicarboxylic acid	吸收波長 = 285, 320 $\text{m}\mu$

紫外線吸収剤は香粧品に用いる場合、この両者を防止する目的で用いる場合とsunburnを起こす波長のみを主として吸収する目的で用いる場合がある。いざにしろ紫外線吸収剤を用いる場合、その目的にあつた条件(吸収主波長)を考慮し選択すべきである。

紫外線吸収剤の効果の評価については、SI(sunscreen index)表示法、薄膜法およびSPF (sun protection factor)法などがあるが、第10章化粧品の品質評価法（機能・効果試験法）で後述するので参照されたい。

115・4 安定剤としての紫外線吸収剤

香粧品の紫外線による品質劣化の問題としては、色素の変退色、香料の変異、高分子化合物の分解、並びに解重合、油脂類の酸敗などの諸現象がみられる。

紫外線による劣化現象が起る原因については、後述の安定度試験の項で述べるが、紫外線の波長のほかに一般に大気の条件、基剤(溶媒、pH)、原料の化学会構造などが影響している。

特に化粧品用タル色素は、安全性を重点としているので光に対して弱いものが多い。しかも溶媒の種類やpHなど基剤によって大きく影響される場合が多い⁵⁷⁾。(表3.25)。

このような場合、紫外線吸収剤を適切に選び使用することによりタル色素の光退色を防止することが可能である³⁸⁾（表3.26）。

しかしこの硝化錠の解重合は、表3・27にみるように、340nm以下の紫外線によって生じやすいから、これを防止するのは340nm以下の紫外線を吸収するとともにネイルエナメルにおいて安定な紫外線吸収剤（例えばdihydroxybenzophenoneまたはhydroxymethoxybenzophenoneなど）を配合するこどにより可能である。

表 3.25 染料の耐光性に与えるpH、溶媒の関係

染 料	pH					solvents	solvents
	5	7	9	Ethanol	Sorbiol		
赤色2号(Amaranth)	4*	4	1	5	3	4	4
赤色106号(Acid Red)	1	2	2	3	2	3	3
黄色4号(Tartrazine)	4	5	5	4	4	4	4
青色1号(Brilliant Blue FCF)	3	3	4	5	5	4	4
青色2号(Indigo Carmine)	1	1	1	1	1	1	1
青色3号(Fast Green FCF)	3	2	4	4	4	4	4
緑色202号(Patent Blue NA)	3	3	5	4	3	4	4
緑色201号(Alizarine Cyanine Green F)	4	3	4	4	4	4	4
赤色401号(Violamine R)	2	1	2	3	1	3	3
黄色402号(Polar Yellow 5G)	2	2	1	2	4	2	2
緑色401号(Naphthol Green B)	4	4	4	4	3	4	4
紫色401号(Arizurol Purple)	3	3	3	3	3	3	3

※5→1: 強→弱

表 3.26 タール色素の退色防止に適する紫外線の吸収剤

青色1号(Brilliant Blue FCF)	tetrahydroxybenzophenone 0.05%
緑色401号(Naphthol Green B)	dihydroxydimethoxybenzophenone 0.05~0.1%
緑色201号(Alizarine Cyanine Green F)	dihydroxybenzophenone 0.1%
緑色204号(Pyranine Conc.)	sodium dihydroxydimethoxybenzophenone sulfonate 0.05~0.1%
黄色4号(Tartrazine)	tetrahydroxybenzophenone 0.1%
黄色202号(1)(Uranine)	dihydroxydimethoxybenzophenone 0.1%
赤色3号(Erythrosine)	tetrahydroxybenzophenone 0.05% または dihydroxybenzophenone 0.2%
赤色225号(Sudan III)	hydroxymethoxybenzophenone 0.2%
赤色213号(Rhodamin B)	

表 3.27 硝化綿フィルム(0.02mm)の紫外線による分解・着色

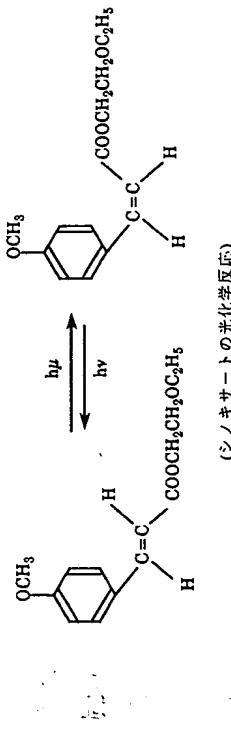
	重合度の低下				フィルムの着色				太陽光20日
	Filter(nm)	0	2	4	8	0	3	5	
None	220	150	95	70	11.78	11.68	11.60	11.60	黄変(大)
UV-27(320)	220	110	80	11.78	11.76	11.63	11.63	11.63	黄変(大)
UV-31(340)	220	170	140	11.78	11.76	11.70	11.70	11.70	黄変(中)
UV-D ₂ (360)	220	190	170	11.78	11.72	—	—	—	黄変(極小)
V-CL(380)	220	210	190	11.78	11.81	11.79	11.79	11.79	黄変(極小)
UC-39(44)	220	220	210	11.78	11.80	—	—	—	不変

15.5 紫外線吸収剤の安定性

15.5.1 光に対する安定性

紫外線吸収剤は、吸収した光エネルギーを熱エネルギーに変換して放出し、それ自身は構造変化を示さず紫外線吸収能を持続するものが多い。しかし紫外線吸収剤の中には光照射によって分解し構造変化を示すものもある。

パラジメチルアミノ安息香酸は、紫外線の照射によりパラ-N-メチルアミノ安息香酸メチルとパラ(N-メチル-N-ホルミル)アミノ安息香酸メチルに分解されといわれている⁵⁹⁾。またケイ皮酸系の紫外線吸収剤は、光照射により吸光度の減少が認められるが(図3.3)、これは下の式に示すようにトランス型からシス型に変化したためで、さらに光照射によりふたたび元のトランス型にとり吸収効果が安定するといわれている⁶⁰⁾。



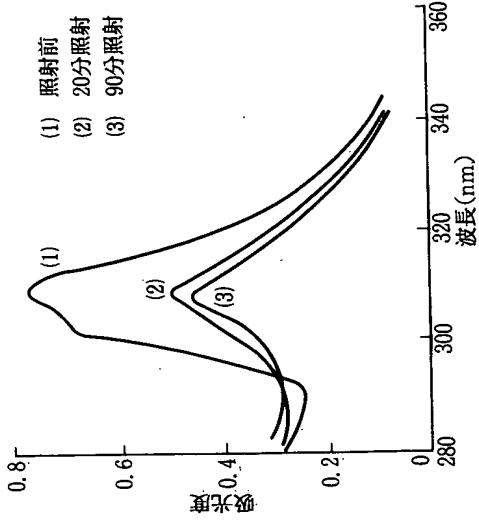


図3.3 シノキサートの光照射による吸光度変化

一般に光に対して安定な紫外線吸収剤は極大吸収波長に変化がなく、また吸収曲線の波形も変化がなく吸光度のみが徐々に低下する。しかし不安定な紫外線吸収剤は、光を吸収することによりその波形が崩れるものが多い。

15・5・2 熱に対する安定性

化粧品の製造上の常識的な温度条件下で不安定な紫外線吸収剤は、使用上問題である。化粧品の製造においては70~80°Cの温度は製造上常識の範囲内というてよい。

ジヒドロキシ・ジメトキシベンゾフェノンスルホン酸ナトリウムは、加熱により吸収曲線および吸収極大波長が変化し、短波長側にシフトしている(図3.4)。

このような紫外線吸収剤は、製品化されても期待した効果を得ることはできない。選択に際しては、加熱による吸収曲線や吸収極大波長の変化を予め検討する必要がある。

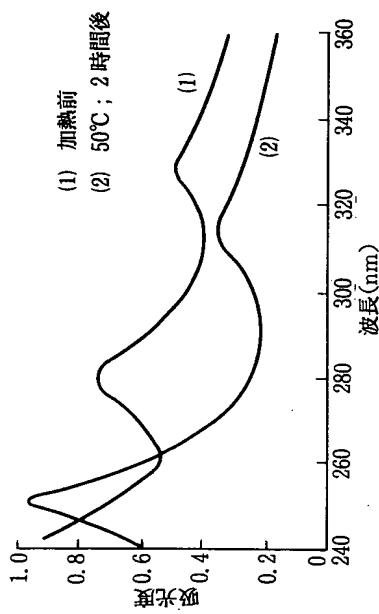


図3.4 加熱による紫外線吸収剤の吸収曲線の変化

16. 特殊配合成分

化粧品の皮膚に対する作用は、薬事法の定義(第2条第3項)にも明らかにされているように、皮膚の健康を維持することが目的であり、皮膚の生理機能に影響または変化を与えるものではないとされている。

しかし最近は消費者の要望として、化粧品に対し有用性を求める傾向が強くなっている。そのため従来よりも薬用化粧品(医薬部外品)の開発、市場化が多くなってきたことは自然の理であろう。

また化粧品品質基準においては⁶⁾、原料の配合規制において、一般化粧品と特殊化粧品に分け基準を設けている。しかし化粧品品質基準における特殊化粧品の項目には既に前述した化粧品の品質保持のための防腐・殺菌剤のほか紫外線吸収剤も含まれているので、それ以外のホルモン、ビタミンをはじめ薬用化粧品における有効成分などをを中心に解説することとしよう。

16・1 ホルモン類 hormones

体内で分泌されビタミンと同様にごく微量で生理作用を与え、身体の精神的、肉体的な健康状態を調節するものをホルモンと呼んでいる。しかしビタミンは体内では一部のものを除き合成されないが、ホルモンはすべて体内で合成され

著者略歴

たむら たけお
田村 健夫

1912年 島根県に生まれる。

現東京薬科大学（旧東京薬専）卒業

北海道大学医学部において修学、研究

東京都都立衛生研究所化粧品部長および医薬品部長

厚生省中央薬事審議会化粧品特別部会委員および同医薬部外品特別部会委員

日本薬学会衛生化学調査会香粧品専門部会委員長

（株）帝人パピリオ取締役、研究所長

東京薬科大学、共立薬科大学、昭和大学、城西大学、各大学講師を歴任

（社）日本毛髪科学協会研究所長、理事

現在

（社）日本毛髪科学協会名誉研究所長、医学博士

ひろた ひろし
廣田 博

1926年 愛知県に生まれる。

1950年 日本大学工学部（現在理工学部）工業化学科卒業

名古屋大学岡崎高等師範学校（旧制）助教授を経て、（株）伊勢半入社、同社取締役研究所長、研究担当、生産副本部長を歴任し、1988年退社

この間、厚生省中央薬事審議会化粧品調査会および、化粧品原料基準調査会委員、日本薬学会衛生化学調査会香粧品試験法委員会委員、日本化粧品工業連合会技術委員会委員および規格部会長、日本化粧品技術者会副会長、（株）日本毛髪科学協会理事等を歴任

現在

厚生省化粧品包括許可基準作成委員会委員、城西大学薬学部・日本大学生産工学部・東京医薬専門学校薬業科講師、廣田技術士事務所（技術士化学部門）

香粧品科学－理論と実際 第3版

平成2（1990）年9月25日 第1版 発行

平成11（1999）年9月20日 第3版 第1刷

著 者 田村 健夫

廣田 博

発行者 津野田 獣

発行所 有限会社 フレグランスジャーナル社

102-0072 東京都千代田区飯田橋1-5-9 精文館ビル

TEL 03-3264-0125 FAX 03-3264-0148

振替口座 00150-6-169545番

不許
複製

FRAGRANCE JOURNAL LTD.

SEIBUNKAN BLDG., 1-5-9 IIDABASHI, CHIYODA-KU, TOKYO 102-0072, JAPAN

日本印刷（株）

ISBN 4-938344-47-5 C3043